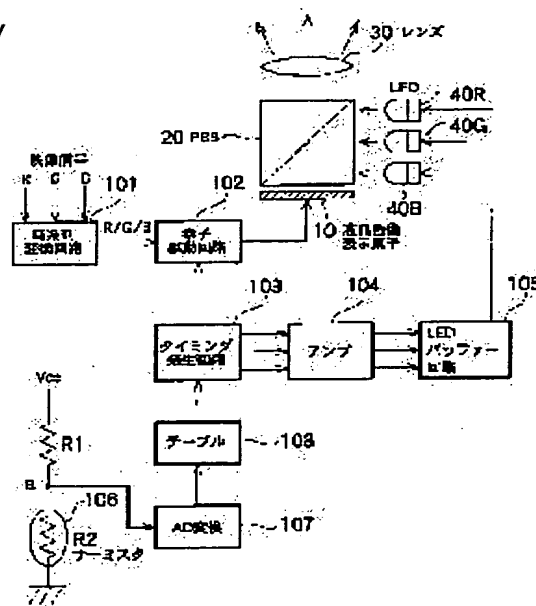


(11)Publication number : 2001-235729
(43)Date of publication of application : 31.08.2001

G02F 1/133
G02F 1/13
G09G 3/20
G09G 3/34
G09G 3/36

(72)Inventor : ASAKURA TSUTAE

SOLUTION: A liquid crystal display device displaying in color by a field sequential system, wherein liquid crystal display elements are irradiated with each color light by time sequentially driving the liquid crystal elements with individual R, G, B video signals by field sequential scanning, and time sequentially switching the corresponding light source for each color R, G, B in synchronization with the driving period of the video signals, is provided with a temperature detecting means for detecting ambient temperatures, and based on the detected temperatures and according to decrease in temperature, the device adjusts a unit radiating time of each color light R, G, B shorter, or increases intensity of irradiation synchronizing with the shortening of the irradiation time, or lengthens the driving period.



[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-235729

(P2001-235729A)

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 2 F 1/133	5 8 0	G 0 2 F 1/133	5 8 0 2 H 0 8 8
	5 3 5		5 3 5 2 H 0 9 3
1/13	5 0 5	1/13	5 0 5 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 2 4	G 0 9 G 3/20	6 2 4 E 5 C 0 8 0
3/34		3/34	J

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-42898(P2000-42898)

(22)出願日 平成12年2月21日(2000.2.21)

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 浅倉 伝

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

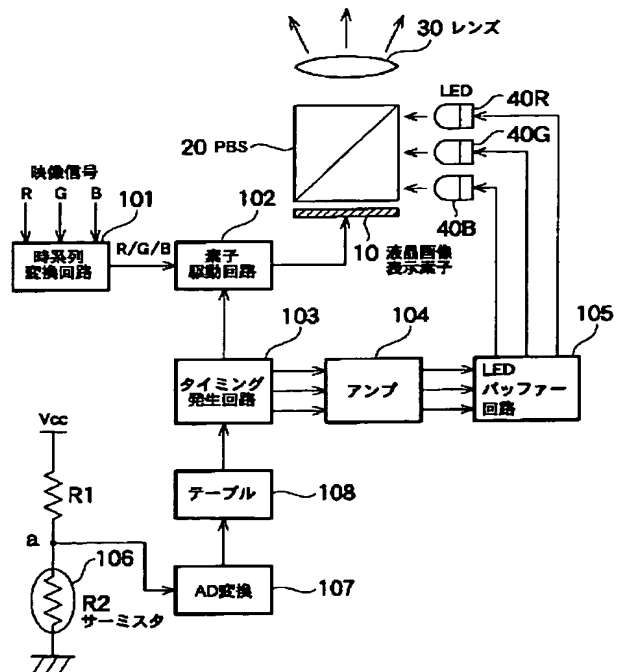
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 寒冷地や戸外での使用による周囲の温度の低温化にかかわらず、色純度と明るさが確保できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示素子を面順次走査でR、G、B各映像信号を時系列に駆動し、映像信号の駆動周期に合わせて対応するR、G、B各色光の光源を時系列に切り替え、液晶表示素子に照射する、面順次方式でカラー表示を行う液晶表示装置において、周囲温度を検出する温度検出手段を備え、検出した周囲温度に基づき、温度の低下に従い、R、G、B各色光の単位照射時間をより短く調整し、あるいは照射時間の短時間化にあわせて照射強度を強くし、あるいは駆動周期を長くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単板の液晶表示素子と、

R、G、B各色光の照射光源と、
前記液晶表示素子に対し、R、G、B各色の映像信号を
時系列に投入し、一定周期で前記液晶表示素子を駆動す
る手段と、
前記駆動の周期に合わせて、映像信号に対応するR、
G、B各色光の光源を時系列に一色ずつ切り替え、前記
液晶表示素子に照射する手段と、
周囲温度を検出する温度検出手段と、
検出した周囲温度に基づき、温度の低下に従い、R、
G、B各色光の単位照射時間がより短くなるように調整
する手段とを有する液晶表示装置。

【請求項2】 さらに、検出した周囲温度に基づき、温
度の低下に従い、R、G、B各色光の照射強度がより高
くなるように調整する手段とを有する、請求項1に記載
の液晶表示装置。

【請求項3】 単板の液晶表示素子と、
R、G、B各色光の照射光源と、
前記液晶表示素子に対し、R、G、B各色の映像信号を
時系列に投入し、一定周期で駆動する手段と、
前記駆動の周期に合わせて、映像信号に対応するR、
G、B各色光の照射光源を時系列に一色ずつ切り替え、
前記液晶表示素子に照射する手段と、
周囲温度を検出する温度検出手段と、
検出した周囲温度に基づき、温度の低下に従い、前記駆
動周期がより長くなるように調整する手段とを有する液
晶表示装置。

【請求項4】 単板の液晶表示素子と、
R、G、B各色光の照射光源と、
前記液晶表示素子の裏面に近接して配置されたIC駆動
回路チップと、
周囲温度に基づき、温度の低下に従い、前記液晶表示素
子と前記IC駆動回路チップとの距離が近づくように調
整する手段とを有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面順次方式で三原
色を表示するカラー液晶表示装置に関し、特に低温時の
液晶の応答速度の遅れに起因する色純度の低下を防止す
るものである。

【0002】

【従来の技術】近年、微細加工の進歩に伴い、液晶表示
素子サイズの小型化が進んでいる。特に、シリコン基板
上に形成した反射型の液晶表示素子は、透過型に比べ原
理的に開口率が高いため、LSI技術を駆使して、ます
ます小型になってきている。

【0003】小型化された液晶表示素子は、従来のプロ
ジェクター用途に留まらず、HMD（ヘッドマウントデ
ィスプレイ）、ビューファインダー、各種端末の表示手

段等の小型軽量化が不可欠な携帯型装置への応用が検討
されている。

【0004】一方、液晶表示装置のカラー化手段として
は、R（赤）用、G（緑）用、B（青）用の各液晶表示
基板（液晶表示素子）を三枚用いる「三板方式」と、一
枚の液晶表示基板上にRGBのカラーフィルターを配列
した「単板方式」がこれまで一般的であった。

【0005】しかし、三板方式では、文字通り液晶表示
基板が三枚必要であり、さらに照射光と射出光の色分解
／色合成のための光学系も必須であり、上述するような
小型軽量化が望まれる携帯型の装置には適していない。
又、上記単板方式では、液晶表示基板は一枚ですむが、
1カラー画素を得るため、RGB3つの画素が必要とな
るため、解像度が1／3になるという問題を有する。

【0006】そこで、小型軽量の装置に適したカラー化
の方式として、RGBの映像データを面順次走査で切り
替えていくとともに、これにあわせて液晶表示基板面に
照射する色光を、時系列的に順次高速に切り替え、各色
光に対応した残像を人の網膜上で合成してカラー映像を
得る「面順次方式」が注目されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】面順次方式は、1つの
フレーム期間中にR映像、G映像、B映像を時系列的に
表示しなければならないため、通常の表示装置より少な
くとも3倍以上の高速応答をする必要がある。液晶表示
素子において、応答速度を支配しているのは液晶の応答
速度であり、応答速度が遅いとRGB映像情報が混濁し
十分な色再現性が得られない。

【0008】液晶の応答速度は、液晶の種類によっても
異なるが、周囲温度と密接な関係にあり、周囲温度が低
くなると液晶の粘度が大きくなり応答速度が遅延する傾
向がある。

【0009】小型軽量化された携帯型の装置は、戸外に
持ち出されて使用される場合も多く、室内での使用を
目的とした据え置き型の装置に比べ、使用温度の大幅な
変化が予想される。例えば、冬場屋外で装置を使用する
場合等には、常温に比べ、数十度以上低下することも少
なくない。このような環境下では、液晶の応答速度が顕著
に遅くなる可能性が高い。

【0010】図9は、従来の面順次方式を用いた液晶表
示装置における各種動作波形を示す図である。同図中上
から（a）映像信号波形、（b）LED動作波形、
（c）理想的な液晶の応答の状態を示す。さらに（d）
周囲温度が低温となった場合の液晶の応答状態と（e）
再現される色を示す。ここでは、赤（R）の映像のみを
表示する場合を例に取り説明する。

【0011】一般に光源としては、小型で応答速度が十
分に早いLEDが用いられる。R色用、G色用、B色用
のLEDが用意され、映像信号と同期させながら、R、
G、BのLEDが順次切り替えられ、液晶画面に照射さ

れる。

【0012】図9中(c)に示すように、液晶が理想的な早い応答特性を示す場合は、映像信号のON/OFFとほぼ同時に液晶は安定したON/OFF状態を示す。R光が照射されている期間だけに、液晶は安定したON状態を示すので、色純度の良いR映像情報が得られる。

【0013】しかし、周囲温度が下がると、(d)に示すように、LEDがG光に切り替わった後もR映像情報を持つ液晶状態が完全なOFF状態には戻らないため、(e)に示すように、R光にG光が混濁した色純度の悪い映像になってしまう。

【0014】本発明の目的は、上述する課題に鑑み、周囲の温度環境の変化に対し、柔軟に対応し、良好な色再現性を維持する液晶表示装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置の第1の特徴は、単板の液晶表示素子と、R、G、B各色光の照射光源と、前記液晶表示素子に対し、R、G、B各映像信号を時系列に投入し、一定周期で前記液晶表示素子を駆動する手段と、前記駆動の周期に合わせて、映像信号に対応するR、G、B各色光の光源を時系列に一色ずつ、前記液晶表示素子に照射する手段と、周囲温度を検出する温度検出手段と、検出した周囲温度に基づき、温度の低下に従い、R、G、B各色光の単位照射時間がより短くなるように調整する手段とを有することである。

【0016】上記特徴によれば、周囲温度の低下に伴い、液晶表示素子中の液晶層の反応速度が遅くなり、所定の映像信号が入力されてもON状態に安定するまで、あるいはOFF状態に安定するまで一定の時間を要するが、RGB各色光の単位照射時間を短くすることにより、液晶層が安定したON状態期間のみに映像信号に対応する色光の照射を行うことができるため、混色の問題を回避できる。

【0017】なお、周囲温度と単位照射時間の関係は、一定温度、例えば常温以下の場合のみ単位照射時間を短くするような、限定的な調整であってもよい。

【0018】上記第1の特徴を有する液晶表示装置において、さらに、検出した周囲温度に基づき、温度の低下に従い、R、G、B各色光の単位照射強度をより高く調整する手段を有してもよい。この場合は、単位照射時間を短くすることにより、混色の問題を回避できるとともに、単位照射時間の短時間化に伴う画面光量の減少を照射強度を高くすることで補完できる。

【0019】本発明の液晶表示装置の第2の特徴は、単板の液晶表示素子と、R、G、B各色光の照射光源と、前記液晶表示素子に対し、R、G、B各映像信号を時系列に投入し、一定周期で駆動する手段と、前記駆動の周期に合わせて、映像信号に対応するR、G、B各色光の照射光源を時系列に一色ずつ切り替え、前記液晶表示素

子に照射する手段と、周囲温度を検出する温度検出手段と、検出した周囲温度に基づき、温度の低下に従い、前記駆動周期をより長く調整する手段とを有することである。

【0020】上記第2の特徴によれば、周囲温度の低下に伴い、液晶表示素子中の液晶層の反応速度が遅くなり、所定の映像信号が入力されてもON状態に安定するまで、あるいはOFF状態に安定するまで一定の時間を要するが、駆動周期をより長くすることにより、安定したON状態の期間を十分確保できる。よって、安定したON状態の期間のみRGB光を照射すれば、良好な色純度と十分な明るさを有する映像を提供できる。

【0021】なお、駆動周期と単位照射時間の関係は、一定温度、例えば常温以下の場合のみ駆動周期を長くするような、限定的な調整であってもよい。

【0022】なお、第1、第2の特徴を有する液晶表示装置において、周囲温度を検出する温度検出手段として、サーミスタを用いてもよい。また、照射光源としてLEDを用いてもよい。

【0023】本発明の液晶表示装置の第3の特徴は、単板の液晶表示素子と、R、G、B各色光の照射光源と、前記液晶表示素子の裏面に近接して配置されたIC駆動回路チップと、周囲温度に基づき、温度の低下に従い、前記液晶表示素子と前記IC駆動回路チップとの距離が近づくように調整する手段とを有することである。

【0024】上記第3の特徴によれば、周囲温度が低下した場合には、液晶表示素子をIC駆動回路チップに近づけることにより、IC駆動回路チップから発する熱で液晶表示素子中の液晶層を加温し、応答速度の遅延を防止できる。

【0025】なお、第3の特徴を有する液晶表示装置において、前記調整する手段が、前記IC回路チップの裏面に近接して配置する板状のバイメタル材であり、前記バイメタル材は、低温時に反り変形を生じ、この反りにより前記IC駆動回路チップを前記液晶表示素子に押し出すものであってもよい。この場合は、簡易な構成で、液晶温度の調整を行うことができる。

【0026】なお、上述する液晶表示装置は、ヘッドマウントディスプレイ、ビューファインダー、各種小型端末の表示部等の携帯型液晶表示装置に応用するものであってもよい。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。いずれの実施の形態も、面順次方式による駆動を行う液晶表示装置に関する。即ち、一画面分の映像データを表示する期間である1フレーム中に、面順次走査でR、G、Bの映像信号と画面照射光であるR光、G光、B光を同期するように切り替えていき、人の網膜上の残像を利用し、カラー表示を行うものである。

【0028】（第1の実施の形態）第1の実施の形態に係る液晶表示装置の主な特徴は、装置の周囲温度を検出する温度センサーと、検出温度に応じてRGB各色光の照射時間を制御する回路を備えることにより、周囲温度の低温化に伴い液晶の応答速度が遅くなるのにあわせて、光の単位照射時間を短く調整し、混色の問題を解消するものである。以下、図面を参照しながら、第1の実施の形態について説明する。

【0029】図1は、第1の実施の形態に係る液晶表示装置の構成と面順次駆動の回路構成を概略的に示すブロック図である。

【0030】液晶表示装置は、反射型の液晶表示素子10と光源であるR、G、B各色光のLED40R、40G、40B、および偏光ビームスプリッタ（PBS）20を主な構成要素として有する。PBS20は、例えば各LEDから発する光のうちs偏光波を反射し、液晶表示素子10面に照射するとともに、液晶表示素子10により映像信号に基づいてp偏光波に変調されて戻ってくる光を透過し、レンズ30に導く。

【0031】一方、RGBの各映像信号は、図1に示すように時系列変換回路101に入力され、時系列信号に変換される。時系列映像信号は、素子駆動回路102を介し液晶駆動に都合の良い交流信号に変換されて、液晶表示素子10に入力され、映像信号に応じた電圧を各画素の液晶層に印加する。

【0032】一方、タイミング発生回路103からは、時系列信号に同期したLED駆動用の信号が与えられ、LEDの発光輝度を決定するアンプ104とLED用のバッファ回路105を介して、LED40R～40Bを順次点灯する。

【0033】第1の実施の形態における液晶表示素子では、上述する面順次駆動回路に、周囲温度を検知する温度センサーであるサーミスタ106と、この温度センサーで検知された電圧情報をLEDのタイミング発生回路103に取り込むためのAD変換107とテーブル108を備えている。

【0034】サーミスタ106は、電源V_{cc}とGND間に抵抗R1と直列に接続され、周囲の温度変化は、サーミスタの抵抗R2と抵抗R1との間のa点における電圧で検出する。例えば、温度上昇により抵抗値が減少するタイプのサーミスタを用いれば、周囲温度の低下に伴いa点電位は下がり、逆に、温度上昇により抵抗値が増加するタイプのサーミスタを用いれば、周囲温度の低下に伴いa点電位は上昇する。いずれのタイプを用いてもかまわない。

【0035】検出したa点の電位は、例えばAD変換器107で所定のコードに変換する。このコードは、周囲温度が下がるとLED点灯期間（単位照射時間）を短くするように、あらかじめコードとLED点灯期間を関連づけて作製されたテーブル108で、照らし合わせてL

ED点灯期間を決定し、タイミング発生回路103にその情報を伝える。

【0036】図2は、第1の実施の形態に係る液晶表示装置における各動作波形を示す。ここでは、R映像情報のみを表示する場合を示している。図2中、（a）は映像信号波形、（b）は周囲温度が低温時のLEDの動作波形、（c）は理想的な液晶の応答状態、（d）は周囲温度が低温時の液晶の応答状態、（e）は液晶の応答状態とLEDの照射状態によって求まる実際の液晶画面の再現色の状態を示す。

【0037】同図に示すように、理想的な応答特性を有する液晶であれば、（c）に示すように、映像信号に瞬時に応答して安定したON/OFF状態をとり、動作波形は矩形を示すが、周囲温度が下がると、（d）に示すように、液晶の応答速度が遅くなり、液晶分子の配列がON状態に安定するまで、あるいはOFF状態に安定するまでに一定の時間を要し、動作波形は台形状となる。

【0038】しかし、第1の実施の形態に係る液晶表示装置においては、周囲温度が低温時の時は、図2中

（b）に示すように、LEDのRGB照射光の切り替え周期は映像信号に同期させたままで、LEDの単位照射時間t₀を周囲温度の低下に従い、短時間化するように調整する。これより、図示するように、液晶が安定したON状態を示す期間のみ、対応する色光のLEDを照射している。また、液晶が安定したOFF状態に達するまで、次の色光のLED照射は行われない。この結果図2（e）に示すように、液晶画面の再現色はR色のみからなり、良好な色純度を示す。

【0039】なお、上述した第1の実施の形態では温度センサーとしてサーミスタを用いているが、これに限られるものではない。例えば熱電対等の温度変化を電気的に変換できるものであればよい。後述する第2、第3の実施の形態においても同様である。

【0040】（第2の実施の形態）第2の実施の形態に係る液晶表示装置は、装置の周囲温度を検出する温度センサーと、検出温度に応じてRGB各色光の照射時間を制御する回路を備えることにより、周囲温度の低温化により液晶の応答速度が遅くなるのにあわせて、光の単位照射時間を短時間化するとともに、照射光の強度を上げ、混色の問題を解決するとともに、画面の明るさを確保するものである。

【0041】図3は、第2の実施の形態に係る液晶表示装置と面順次方式の駆動回路構成を概略的に示すブロック図である。液晶表示装置の主な構成要素は、第1の実施の形態と共通する。

【0042】同図に示すように、RGBの各映像信号は、時系列変換回路201に入力され、時系列信号に変換される。時系列映像信号は、素子駆動回路202を介し液晶駆動に都合の良い交流信号に変換されて、液晶表示素子10に入力され、映像信号に応じた電圧を各画素

10

20

30

40

50

の液晶層に印加する。

【0043】一方、タイミング発生回路203からは、時系列信号に同期したLED駆動用の信号が発生され、LEDの発光輝度を決めるAGC回路（ゲインコントローラ）204とLED用のバッファ回路205を介して、RGBそれぞれのLED40R~40Bを順次点灯する。

【0044】第2の実施の形態における液晶表示素子では、上述する面順次方式の駆動回路に、周囲温度を検知する温度センサーであるサーミスタ206を備え、この温度センサーで検知された電圧情報をAD変換207とテーブル208を介してタイミング発生回路203に伝えらるとともに、AGC回路204にも伝える。あるいは、図中破線で示すように、AGC回路204をサーミスタ206の電圧情報で直接制御してもよい。

【0045】サーミスタ206は、電源VccとGND間に抵抗R1と直列に接続され、周囲温度変化を、サーミスタの抵抗R2と抵抗R1との間のa点における電圧で検出する。例えば、温度上昇により抵抗値が減少するタイプのサーミスタを用いれば、周囲温度の低下に伴いa点電位は下がり。逆に、温度上昇により抵抗値が増加するタイプのサーミスタを用いれば、周囲温度の低下に伴いa点電位は上昇する。いずれのタイプを用いてもかまわない。

【0046】検出したa点の電位は、例えばAD変換器207で所定のコードに変換する。このコードは、周囲温度が下がるとLED点灯期間を短くするように、あらかじめコードとLED点灯期間を関連づけて作製されたテーブル208で、照らし合わせてLED点灯期間を決定し、タイミング発生回路203とAGC回路204にその情報を伝える。

【0047】図4は、第2の実施の形態に係る液晶表示装置における各動作波形を示す。ここでは、R映像情報のみを表示する場合を示している。図4中、(a)は映像信号波形、(b)は周囲温度が低温時のLEDの動作波形、(c)は理想的な液晶の応答状態、(d)は周囲温度が低温時の液晶の応答状態、(e)は液晶の応答状態とLEDの照射状態によって求まる実際の液晶画面の再現色の状態を示す。

【0048】同図中(c)に示すように、理想的な応答特性を有する液晶であれば、映像信号に瞬時に応答して安定したON/OFF状態をとり、動作波形は矩形を示すが、周囲温度が下がると、(d)に示すように、液晶の応答速度が遅くなり、液晶分子の配列がON状態に安定するまで、あるいはOFF状態に安定するまでに一定の時間を要するため、動作波形は台形状となる。

【0049】しかし、第2の実施の形態に係る液晶表示装置においては、図4(b)に示すように、LEDのRGB照射光の切り替え周期を映像信号に同期させたままで、LEDの単位照射時間t。を周囲温度の低下に伴

い、短時間化するように調整するとともに、短時間化したための総光量の減少を補うように照射強度を上げている。

【0050】なお、図中、波形の高さは光強度に相当する。

【0051】よって、液晶が安定したON状態を示す期間のみ、対応する色光のLEDを照射することで、混色の問題を回避し、色純度の良好な画面を得ることができるとともに、十分な画面の明るさを確保できる。

【0052】(第3の実施の形態)第3の実施の形態に係る液晶表示装置も、第1の実施の形態と同様、装置の周囲温度を検出する温度センサーを備えるが、ここでは検出温度に応じ、RGBの映像信号および照射光の繰り返し周期を制御し、周囲温度が低くなる程、RGB繰り返し周期を長くすることを特徴とする。

【0053】図5は、第3の実施の形態に係る液晶表示装置と面順次駆動の回路構成を概略的に示すブロック図である。液晶表示装置の主な構成要素は、第1の実施の形態と共通する。

【0054】同図に示すように、RGBの各映像信号は、時系列変換回路301に入力され、時系列信号に変換される。時系列映像信号は、素子駆動回路302を介し液晶駆動に都合の良い交流信号に変換されて、液晶表示素子10に入力され、映像信号に応じた電圧を各画素の液晶層に印加する。

【0055】一方、タイミング発生回路303からは、時系列信号に同期したLED駆動用の信号が発生され、LEDの発光輝度を決めるアンプ304とLED用のバッファ回路305を介して、RGBそれぞれのLED40R~40Bを順次点灯する。

【0056】サーミスタ306は、電源VccとGND間に抵抗R1と直列に接続され、周囲の温度変化を、サーミスタの抵抗R2と抵抗R1との間のa点における電圧で検出する。例えば、温度上昇により抵抗値が減少するタイプのサーミスタを用いれば、周囲温度の低下に伴いa点電位は下がり。逆に、温度上昇により抵抗値が増加するタイプのサーミスタを用いれば、周囲温度の低下に伴いa点電位は上昇する。いずれのタイプを用いてもかまわない。

【0057】検出したa点の電位は、例えばAD変換器307で所定のコードに変換する。このコードは、周囲温度が下がるとRGB周期時間を長くするように、あらかじめコードとRGB繰り返し周期を関連づけて作製されたテーブル308で、照らし合わせてRGB繰り返し周期を決定し、タイミング発生回路303にその情報を伝える。タイミング発生回路303は、映像信号の周期とLEDの点灯周期の両方を調整し、この情報を時系列変換回路301と素子駆動回路302およびアンプ304に伝える。

【0058】図6は、第2の実施の形態に係る液晶表示

装置における各動作波形を示す。ここでは、R映像情報のみを表示する場合を示している。図5中、(a1)は、常温時の映像信号波形、(a2)は、周囲温度が低温時の映像信号波形、(b)は、周囲温度が低温時のLEDの動作波形、(c)は理想的な液晶の応答状態、(d)は周囲温度が低温時の液晶の応答状態、(e)は液晶の応答状態とLEDの照射状態によって求まる実際の液晶画面の再現色の状態を示す。

【0059】同図に示すように、理想的な応答特性を有する液晶であれば、(c)に示すように、映像信号に瞬時に応答して安定したON/OFF状態をとり、動作波形は矩形を示すが、周囲温度が下がると、(d)に示すように、液晶の応答速度が遅くなり、液晶分子の配列がON状態に安定するまで、あるいはOFF状態に安定するまでに一定の時間を要し、動作波形は台形状となる。

【0060】そこで、液晶の動作速度に合わせて、(a2)に示すように、RGB映像信号の周期を長くすれば、液晶が安定したON状態を十分な時間確保できる。また、図に示すように、LED単位照射時間をこのRGB映像信号の周期にあわせて、液晶のOFF状態が安定してから次の色光の照射を行うので、(e)に示すように、十分な光量を確保するとともに混色の発生がなく、色純度の高い画面を得ることができる。

【0061】なお、面順次方式におけるRGB駆動周期は、RGBの繰り返し周期が不自然周期にならないように、1フレームを約60Hz以下程度に抑えることが好ましい。

【0062】(第4の実施の形態)第4の実施の形態に係る液晶表示装置は、液晶表示素子と駆動ICが搭載された駆動回路基板の距離を、バイメタルを用いて調整することにより、駆動ICから発せられる熱の影響を利用して液晶分子の温度を一定範囲に保ち、周囲温度の低下による反応速度の遅延化を防止するものである。

【0063】図7は、第4の実施の形態に係る液晶表示素子10とこれに隣接する部分の構成を示す斜視図である。同図に示すように、液晶表示素子10は、素子より少し大きめの固い支持体401上に固定されており、この支持体の裏に一定の隙間をもって、駆動ICチップ402を載せた駆動回路基板403が備えられる。さらにこの駆動回路基板403の裏には、図示されないスペーサを介して両端を支持棒405で固定したバイメタル404を備える。

【0064】なお、他の部分の構成は、第1～第3の実施の形態に係る液晶表示装置と共通する。

【0065】図8(a)、図8(b)は、第4の実施の形態に係る液晶表示素子の動作を説明する装置の断面図である。

【0066】バイメタル404とは、熱膨張率の異なる二種類の薄い金属板をはり合わせたものであり、この熱膨張率の違いが、温度の変化に伴い金属板に湾曲を発生

させる。第4の実施の形態では、このバイメタルの形状変化を利用したものである。例えば、ここでは熱膨張係数の小さい金属を駆動回路基板403側に配置し、その裏面に膨張係数が相対的に大きい金属板を貼りつける。

【0067】図8(a)に示すように、常温時には、バイメタル404は湾曲せず、ほぼまっすぐな金属板であるため、液晶表示素子10と駆動IC402チップは一定距離を保っているが、周囲温度が低温になると、熱膨張係数の大きい金属板はより収縮するためバイメタル404は板バネのように反り、スペーサ406を介して、駆動IC402を搭載した駆動回路基板403を液晶表示素子10側に押し出す。

【0068】動作中の駆動ICは一般に数十～50℃程度の発熱を生じ、周囲温度に較べ高い温度となっているため、液晶表示素子10の加熱源として利用できる。この結果、周囲温度が低温のときも、液晶表示素子10を駆動IC402に近づけることにより液晶は加温され、一定温度範囲を保つことができ、応答速度の遅れを抑制できる。

【0069】なお、駆動IC402をより効果的に液晶表示素子の加熱源とするためには、バイメタルの反りによって駆動IC402が支持体401に直接接するようにするとよい。また、支持体401を熱伝導度の高い材料、例えば金属板等にすることが望ましい。

【0070】ここで用いるバイメタルとしては、例えば膨張係数が小さい金属板としてアンバー(Niに36%Feを含有したもの)を用い、膨張係数の大きい金属板として黄銅を用いてもよい。

【0071】この液晶表示装置構造によれば、液晶層の応答速度の遅れそのものの発生を抑制できるので、周囲温度に合わせたRGB駆動周期や、照射光源の駆動周期の調整が不要となる。勿論、第1～第3の実施の形態に示す回路構造やサーミスタと組み合わせてもかまわない。

【0072】以上、第1～第4の実施の形態に沿って、本発明の液晶表示装置について説明したが、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。種々の変更や改良が可能なのは当業者に明らかである。

【0073】

【発明の効果】上述するように、本発明の第1の特徴を有する面順次方式で駆動する液晶表示装置によれば、周囲温度を検出する温度検出手段と、検出した周囲温度に基づき、周囲温度の低下した場合に、R、G、B各色光の単位照射時間をより短く調整することにより、温度の低下に従い、液晶表示素子中の液晶層の反応速度が遅くなっても、液晶層が安定したON状態期間のみに映像信号に対応する色光を照射し、寒冷地や戸外での使用に際する混色の問題を回避し、色純度の高い良好な画面表示を可能とする。

【0074】また、あわせて単位照射強度の調整を図る

ことにより、画面の明るさを犠牲にすることなく色純度の高い表示映像を有する液晶表示装置を提供できる。

【0075】本発明の第2の特徴を有する面順次方式で駆動する液晶表示装置によれば、周囲温度を検出する温度検出手段と、検出した周囲温度に基づき、周囲温度の低下に伴い、前記駆動周期をより長く調整する手段を備えることにより、周囲温度の低下に伴う液晶表示素子中の液晶層の応答速度の遅れに対し、駆動周期をより長くすることにより、安定した液晶のON状態の期間を十分確保し、寒冷地や冬季の戸外での使用に際しても、色純度が高く、しかも十分な明るさの表示映像を提供できる。

【0076】本発明の第3の特徴を有する液晶表示装置によれば、IC回路チップの裏面に近接して板状のバイメタル材を配置し、周囲温度の低下に伴い、前記液晶表示素子と前記IC駆動回路チップとの距離が近づくように調整することにより、周囲温度にかかわらずIC駆動回路チップから発する熱で液晶表示素子中の液晶層を加熱し、液晶層の温度を一定範囲に保ち、応答速度の遅れの発生そのものを抑制する。よって、寒冷地や冬季の戸外での使用に際しても、色純度、明るさの良好な画像特性を、簡便な構成により提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る液晶表示装置と面順次駆動の回路構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態に係る液晶表示装置の動作波形を示す図である。

【図3】第2の実施の形態に係る液晶表示装置と面順次*

*駆動の回路構成を概略的に示すブロック図である。

【図4】第2の実施の形態に係る液晶表示装置の動作波形を示す図である。

【図5】第3の実施の形態に係る液晶表示装置と面順次駆動の回路構成を概略的に示すブロック図である。

【図6】第3の実施の形態に係る液晶表示装置の動作波形を示す図である。

【図7】第4の実施の形態に係る液晶表示装置の斜視図である。

【図8】第4の実施の形態に係る液晶表示装置の動作を説明する図である。

【図9】従来の液晶表示装置の動作波形を示す図である。

【符号の説明】

10 液晶表示素子

20 PBS

30 レンズ

40R~40B LED

101、201、301 時系列変換回路

102、202、302 素子駆動回路

103、203、303 タイミング発生回路

104、304 アンプ

105、205、305 LEDバッファ回路

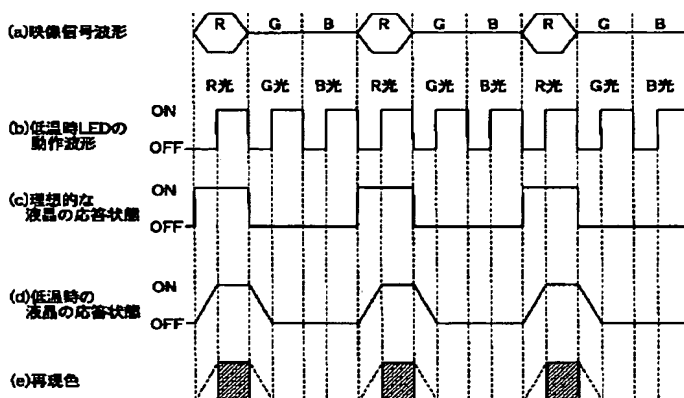
106、206、306 サーミスタ

107、207、307 AD変換回路

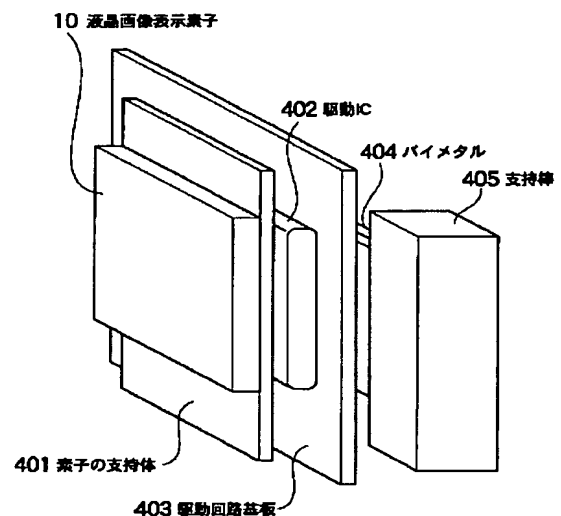
108、208、308 テーブル

204 ゲインコントロール

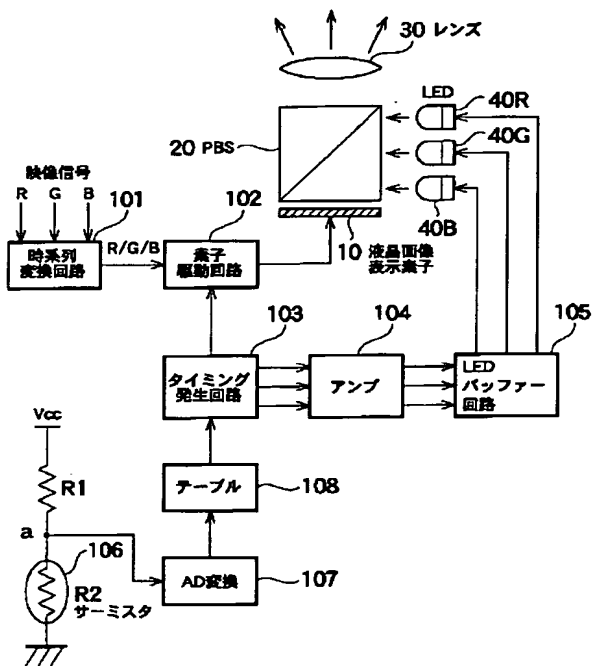
【図2】



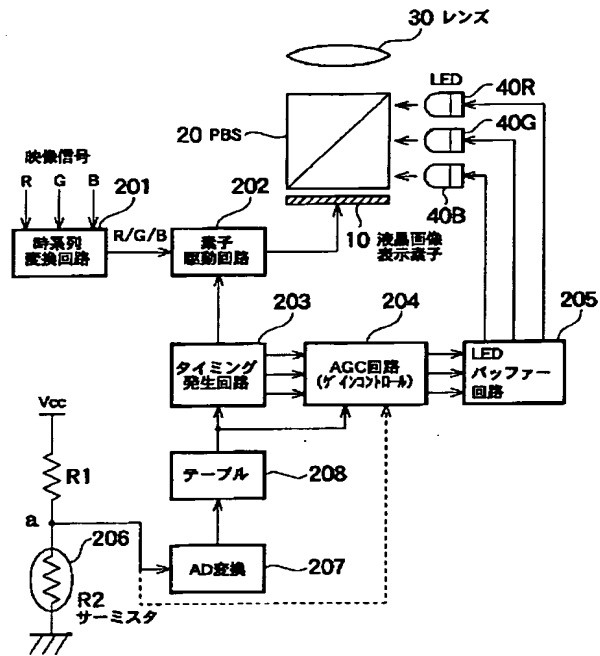
【図7】



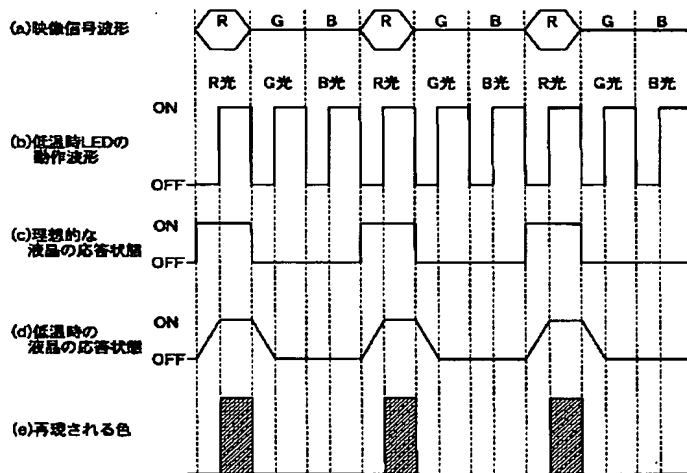
【図1】



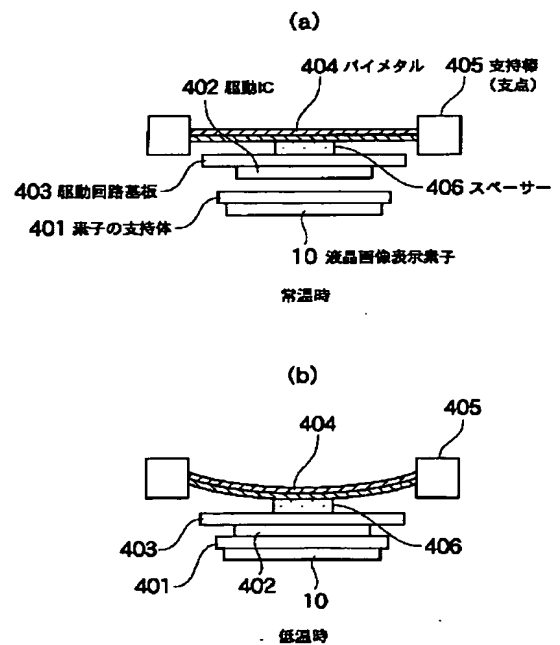
【図3】



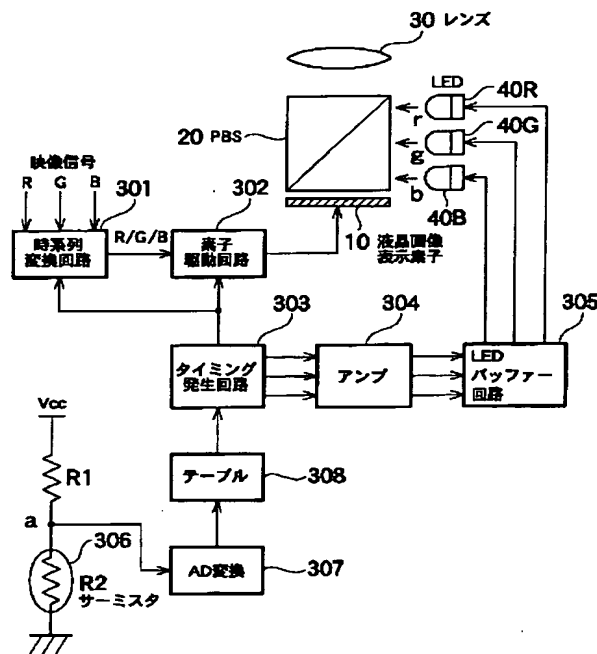
【図4】



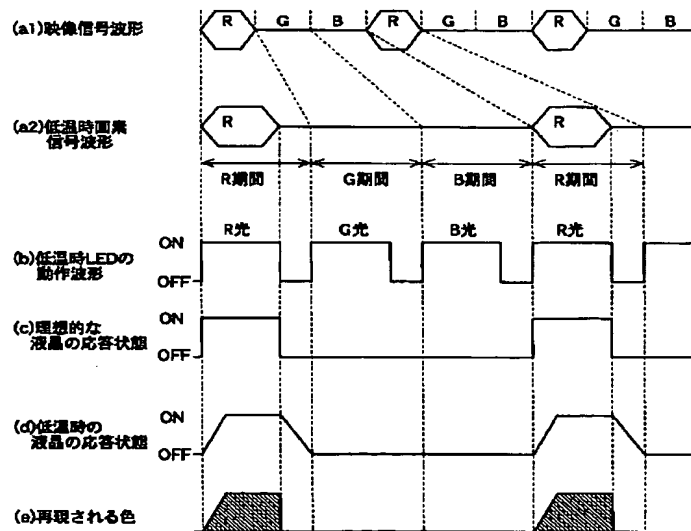
【図8】



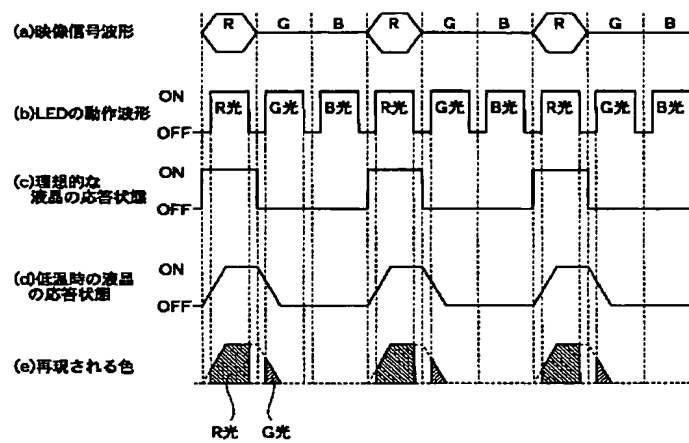
【図5】



【図6】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/36

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

テーマコード (参考)

F ターム (参考) 2H088 EA10 EA13 EA15 HA06 HA20
 HA24 HA28 MA05 MA06 MA10
 2H093 NA65 NC16 NC24 NC42 NC43
 NC49 NC57 NC63 ND02 ND17
 ND32 NE06 NG02
 5C006 AA01 AA22 AC02 AC11 AF62
 AF71 BB11 EA01 EC02 EC11
 EC13 FA19
 5C080 AA10 CC03 DD20 DD30 EE30
 FF09 GG07 GG08 KK02 KK07
 KK43 KK52